УДК 576.895.77(477)

ПРОБЛЕМА ГНУСА И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УКРАИНЫ

А. Ф. Крышталь, О. В. Викторов-Набоков, В. П. Шеремет

(Киевский государственный университет)

В Директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 гг. предусмотрено: «Обеспечить в новом пятилетии... развитие научных исследований в области биологии и медицины, направленных в первую очередь на лечение сердечно-сосудистых, онкологических и вирусных заболеваний...». В связи с этим необходимо больше внимания уделять проблеме гнуса, многие представители которого являются переносчиками вирусных и других болезней человека и животных.

Гнусом (этот термин прочно вошел в литературу) называют в народе целую группу двукрылых насекомых-кровососов, активно нападающих на человека и животных. На Украине в состав гнуса входит более 230 видов, в т. ч. кровососущих комаров (Culicidae) — 50, мошек (Simuliidae) — 46, мокрецов (Ceratopogonidae=Heleidae) — 66, москитов (Phlebotomidae) — 8, слепней (Tabanidae) — 66, жигалок (Stomoxydini, Muscidae) — 5.

Вред, причиняемый этой группой насекомых, разнообразен. Компоненты гнуса — злостные эктопаразиты человека, млекопитающих, птиц и даже рептилий и вместе с тем переносчики возбудителей многих опасных болезней. Весной и летом, особенно в хорошую безветренную погоду, в местах массового размножения кровососущие двукрылые назойливо нападают на человека и животных почти круглосуточно. Комары и мокрецы более активны по вечерам и ночью, мошки и слепни — днем. Массовое нападение гнуса изнуряет человека, лишает возможности нормально работать, отдыхать, спать, уменьшает его работоспособность, снижает прирост и продуктивность сельскохозяйственных животных.

При каждом укусе в кожу человека или животного попадает слюна насекомого, содержащая токсические вещества. Она раздражает покровы тела, место укуса сильно зудит, ощущается жжение и боль, появляются папулы или даже весьма болезненные опухоли. Нередко в реактивный процесс вовлекаются лимфатические узлы, у человека и животного повышается температура. Организм ослабляется, понижается иммунитет и повышается восприимчивость к различным заболеваниям. Особенно токсична слюна мошек. При массовом их нападении нередко гибнет скот, особенно молодняк. В 1923 г. в бассейне Дуная от нападения колумбацкой мошки (*Simulium columbaczense* Schönb.), погибло более 15 тыс. голов домашних животных.

Однако наибольший вред насекомые, входящие в состав гнуса, причиняют как переносчики возбудителей вирусных, бактериальных, протозойных и других болезней человека и животных. Беспрерывно возрастает количество известных трансмиссивных болезней, кроме того, расширяются их естественные ареалы. Необходимо добавить, что важным фактором в расширении ареалов многих болезней является современный транспорт. Заметно возросло количество и удельный вес случаев заболеваний большим числом нозологических форм, ранее известных лишь в зарубежных

странах и завезенных иностранцами и советскими гражданами, выезжавшими за границу.

Серьезную проблему представляет распространение арбовирусных * болезней и малярии. Теперь известно, что вспышки такого опасного арбовирусного заболевания, как желтая лихорадка, могут возникать в местах, лежащих далеко от ареала основного ее переносчика — комара *Aëdes aegypti* L.

В течение трех недель (период сохранения вируса в огранизме комара) комары могут быть завезены на самолетах и судах очень далеко и в портах прибытия нападать на людей. Так возникает возможность вспышки желтой лихорадки.

Проблема арбовирусов приобретает все большее значение. Выясняется их роль в инфекционной патологии человека и домашних животных. Уже в 1965 г. было установлено, что из 178 известных арбовирусов 50 оказались патогенными для человека (Малая медицинская энциклопедия).

Стремительно увеличивается количество известных арбовирусов: только в последние 10 лет выделено более 90 новых арбовирусов, общее количество их достигло 240 (Левкович, Карпович, Засухина, 1971), а по новейшим данным, теперь известно уже 252 арбовируса, из которых 131 (72%) распространяются комарами (Тарасов, 1972).

Разнообразные арбовирусные инфекции зарегистрированы на всех континентах земного шара (наибольшее количество в теплых экваториальных странах). Принимая во внимание как то, что многие арбовирусные инфекции имеют продолжительный инкубационный период и своевременно обнаружить их обычно не удается, так и наличие современных видов транспорта (особенно авиации), надо помнить, что постоянно существует вполне реальная опасность быстрого распространения этих инфекций. Но еще больше опасность распространения компонентами гнуса возбудителей болезней, природные очаги которых имеются на территории Советского Союза, в частности на Украине.

На Украине изучение арбовирусных инфекций началось сравнительно недавно и велось эпизодически. Однако уже сейчас известно, что на территории УССР есть природные очаги почти всех известных для СССР арбовирусных инфекций (Васильева, 1967). В ряде пунктов Украины зарегистрированы вирусные инфекции, переносимые комарами, среди них заболевания, сходные с японским энцефалитом, лимфоцитарным хориоменингитом и др. В Крыму, Одесской обл. известны природные очаги москитной лихорадки, или лихорадки паппатачи, возбудители которой распространяются москитами рода *Phlebotomus*, а главным образом *Ph. papatasii* Scop.

Вполне реальна возможность распространения гнусом также возбудителей бактериальных, протозойных и других болезней, в т. ч. и опасных. Из тяжелых бактериальных болезней, имеющих природную очаговость, в первую очередь необходимо назвать туляремию, или мышиную лихорадку. Возбудитель ее — *Francisella (Bacterium) tularensis*. Природные очаги туляремии известны в Америке, Европе, Азии. На территории УССР они могут возникать повсеместно. В годы Великой Отечественной войны в районах, где имелись природные очаги, нередко происходили сильные вспышки туляремии среди населения и в действующей армии. Благодаря применению комплекса мероприятий, в т. ч. и вакци-

* Арбовирусы — общее название вирусов позвоночных, переносимых членистоногими, в т. ч. комарами, мокрецами, москитами, клещами и др. Инфекции, вызываемые арбовирусами, по Е. Н. Павловскому, называются трансмиссивными вирусными инфекциями.

нации, заболеваемость туляремией почти прекратилась. В настоящее время наблюдаются только единичные случаи этого заболевания.

К туляремии восприимчивы около 70 видов животных; а возбудитель ее сохраняется преимущественно в организме диких грызунов. *F. tularensis* распространяется разными путями, в т. ч. и кровососущими двукрылыми: слепнями, комарами, мошками, мокрецами и некоторыми др. Компоненты гнуса распространяют и другое опасное бактериальное заболевание — сибирскую язву. Особая роль в этом принадлежит слепням и мухам-жигалкам, играющим роль механических переносчиков возбудителей болезни.

Из протозойных болезней человека, возбудители которых переносятся кровососущими насекомыми, наиболее известна малярия — одно из самых распространенных заболеваний. До 30-х годов XX ст. малярией болело около трети населения земного шара. Во время пандемии в 1923—1924 гг. в СССР малярией ежегодно болело более 14 млн. человек, в т. ч. на Украине более 2 млн. Немало людей погибло. Благодаря принятым радикальным мерам (лечение больных, уничтожение переносчиков возбудителей) Советский Союз стал одним из первых государств, где была ликвидирована малярия как массовое заболевание. Но и сейчас она широко распространена в Азии, Африке, Америке, Австралии и на юге Западной Европы. Ежегодно среди приезжающих в Советский Союз оказываются больные малярией. За три года (1960—1962) зарегистрированы случаи завоза малярии из 22 стран (Тарасов, 1972).

В этом кратком обзоре рассмотрены только отдельные, преимущественно общеизвестные, примеры значения гнуса в распространении возбудителей опасных болезней. При этом не следует забывать, что кровососущие комары способны распространять более 130 одних только вирусных возбудителей болезней. Сказанное уже достаточно убедительно свидетельствует о том, что борьба с гнусом является одной из важнейших задач.

На обширной территории УССР ландшафты и климатические условия разнообразны, что определяет высокую численность и богатый видовой состав гнуса. На Украине в среднем 150—200 дней с температурой выше +10° С, выпадает 300—1500 *мм* осадков в год, причем две трети их — в теплое время года. Пересыхающие водоемы неоднократно наполняются, что позволяет полицикличным видам кровососов давать несколько поколений в год.

Гнус размножается в разнообразных условиях обитания. В частности, комары, мошки, слепни и часть мокрецов являются земноводяными насекомыми — их личинки развиваются в водной среде, а москиты, часть мокрецов и жигалки на всех стадиях развития ведут наземный образ жизни. Большинство видов кровососущих двукрылых насекомых фауны УССР заселяют водоемы — от наполненных водой дупел деревьев и бочек до водохранилищ типа оз. Ленина. По данным «Української Радянської Енциклопедії» (1965), многотомной сводки «Леса СССР» (1966) и многим другим литературным источникам можно составить приблизительное представление о площадях, занятых водоемами, во многих из которых размножается гнус.

Почти 23 тыс. рек Украины (из них около 3 тыс. длиной более 10 *км*) имеют общую протяженность свыше 90 тыс. *км*. Густота речной сети неравномерна: от 1,20 $км/км^2$ (Карпаты) до 0,06 $км/км^2$ (Степной Крым и прилегающие районы Херсонской обл.), т. е. в среднем 0,5 $км/км^2$. В реках происходит выплод мошек, а в массе мелких водоемов, остающихся в поймах после половодья — выплод кровососущих комаров и мокрецов. На территории УССР более 3 тыс. природных озер (общей площадью

более 2 тыс. *км*^{2}), причем в основном небольших — от 1 до 10 *га*, что создает большую протяженность литоральной зоны, которая является местом выплода кровососов. Болота занимают около 11,5 тыс. *км*^{2}, почти 70% этой площади — в Полесье.

В результате хозяйственной деятельности человека природные биоценозы существенно изменяются. По данным, относящимся к 1964 г. (Українська Радянська Енциклопедія), в республике насчитывалось более 22 тыс. искусственных водохранилищ и прудов (общей площадью около 7 тыс. *км*^{2}), почти 4,5 тыс. *км*^{2} орошаемых земель, около 13 тыс. *км*^{2} земель, покрытых осушительной сетью. По тем же данным, на Украине протяженность железных дорог и дорог с твердым покрытием составляет 108 тыс. *км*, а на полосах отчуждения дорог почти всегда имеются болота и разные временные водоемы. В настоящее время эти цифры значительно возросли. Кроме того, не поддаются никакому учету такие водоемы, как мелкие источники (родники, ключи, топи, ручьи), кюветы и разбитые колеи грунтовых дорог, системы очистки сточных вод.

Естественные ландшафты (леса, луга, болота) занимают почти треть территории Украины. Водоемы, образующиеся в огромном количестве микропонижений рельефа естественного происхождения и углублениях искусственного происхождения (канавы, ямы, воронки, копанки), микроводоемы в следах ног человека и животных являются одним из основных мест выплода кровососущих комаров и мокрецов.

Леса на Украине занимают почти 96 тыс. *км*^{2} (Леса СССР, 1966). На значительной части этой площади может происходить выплод мокрецов, которым для развития достаточно влажной почвы или влажной лесной подстилки. Кроме того, мокрецы могут развиваться в гниющей древесной трухе, в наполненных водой дуплах, в пнях и стволах деревьев. В дуплах может происходить выплод комаров *Aëdes geniculatus* Oliv., *A. pulchritarsis* Rond., *Anopheles plumbeus* Steph., *Orthopodomyia pulchripalpis* Rond. Площадь приспевающих и спелых лесов, где диаметр деревьев достаточен для образования дупел, составляет только в государственном лесном фонде более 10,5 тыс. *км*^{2}.

В связи со все возрастающим промышленным, жилищным и дорожным строительством изменяется микрорельеф и в культурном ландшафте. При этом неизбежно возникают временные водоемы, где также продуцируется гнус. Обычны в населенных пунктах разнообразные открытые резервуары и сосуды: бочки, цистерны, баки, противопожарные водоемы, бассейны, затопленные подвалы и погреба, заброшенные колодцы. Эти водоемы являются местами выплода комаров *Culex pipiens pipiens* L. и *C. pipiens molestus* Forsk.

Таким образом, на территории республики имеются очень большие площади, где есть условия, необходимые для существования и массового размножения гнуса. Однако, несмотря на имеющиеся уже довольно обстоятельные материалы, изучение фауны кровососущих двукрылых Украины все еще далеко от завершения. Особенно слабо изучены фаунистические комплексы многообразных регионов республики. Немалую работу предстоит провести и по ревизии отдельных видов — уточнить их видовую принадлежность, наличие подвидов и даже обособленных популяций. Это крайне важно для решения комплекса теоретических и практических вопросов.

Мало исследованы экологические особенности даже массовых видов гнуса, особенно в региональном аспекте. Более или менее обстоятельная информация имеется только о сравнительно небольшом количестве видов, но и она еще не обобщена, опубликована нередко в малодоступных изданиях. Поэтому в первую очередь необходимо свести, проанализиро-

вать, сделать общедоступными материалы, собранные разными исследователями.

Если говорить об аутэкологии, то в настоящее время, учитывая интенсивное развитие исследований по токсикологии, патологии, половой стерилизации и некоторым другим областям, а также широкое использование их результатов, основное значение приобретает разработка методов ведения лабораторной культуры насекомых и других членистоногих. Разведение мошек, комаров и других компонентов гнуса в лабораторных условиях — одна из сложных экологических проблем. Необходимо обстоятельно изучить возможности сбора массового материала непосредственно в природе.

Из большого комплекса биоценотических проблем, от решения которых зависит успешная разработка мероприятий по борьбе с гнусом, главной является изучение возникновения и течения эпизоотий. Применение биологических методов особенно эффективно в тех случаях, когда удается вызвать эпизоотии. Однако механизм этого явления часто остается невыясненным, и потому в практических целях эпизоотии по существу использовать не удается.

Совершенно недостаточно изучено значение гнуса — как в целом, так и отдельных его компонентов. Это относится к оценке роли гнуса в физическом ослаблении и снижении работоспособности людей, понижении продуктивности животных и особенно в распространении возбудителей болезней. Для изучения экономического и медико-ветеринарного значения гнуса необходимо вести комплексные исследования с участием зоологов, в частности энтомологов, врачей, зоотехников, ветеринаров и экономистов.

Весьма слабо разработаны меры борьбы с гнусом, да и применяются они сравнительно на небольших площадях. Как известно, первостепенное значение в системе мероприятий по борьбе с гнусом имеют профилактические меры, в частности мелиорация, которая в условиях Украины может играть решающую роль. Ведь таким путем часто можно создавать неблагоприятные условия для жизни и массового размножения большинства компонентов гнуса.

В настоящее время на Украине ведутся мелиоративные работы на больших площадях: созданы крупные водохранилища на Днепре и в других районах, пруды и водоемы иных типов, оросительные системы в южных районах, проводится осушение болот Полесья, мелких заболоченностей во многих районах и т. д. Но большинство мелиоративных мероприятий осуществляется без надлежащего контроля со стороны биологов и эпидемиологов. В результате часто теряются возможности их использования для профилактики массового размножения гнуса. Больше того, нередко именно в результате осуществления мелиоративных мероприятий создаются благоприятные условия для его размножения. Можно указать хотя бы на резкое увеличение численности комаров в результате орошения земель и возделывания риса на юге Украины (Алексеев, 1970). А ведь при правильной постановке мелиоративных работ этого могло бы и не произойти. Надо признать, что возможности использования мелиорации для подавления численности вредных организмов изучаются недостаточно, а имеющиеся сведения как следует не обобщены.

За последние три года в Полесье и Лесостепи Украины мы обследовали несколько сот водоемов разного типа, чтобы выяснить заселенность их преимагинальными стадиями кровососущих комаров. Оказалось, что в водоемах, где биоценозы сформированы, взрослые личинки и куколки комаров встречаются редко и в небольшом количестве. И наоборот, в

водоемах, в которых биоценозы нарушены или еще не сформировались (это обычно временные водоемы), личинки комаров очень часто развиваются в массовом количестве. Следовательно, в балансе численности комаров первостепенную роль играют обитатели самих водоемов, т. е. энтомофаги. Паразитарный пресс — весьма эффективное средство подавления численности комаров. Между прочим, в водоемах, находящихся в населенных пунктах или поблизости от них, с личинками комаров довольно успешно расправляются водоплавающие птицы, особенно утки (*Anas* L.). Иногда масса личинок комаров гибнет в результате эпизоотий, вызываемых, очевидно, разными группами микроорганизмов. Такую картину мы наблюдали во всех обследованных пунктах, начиная от Чернигова — на севере изученного района, до Черкасс — на юге. Можно и даже необходимо использовать все эти факторы для борьбы с комарами и другими компонентами гнуса.

К сожалению, эти вопросы, как и вообще биологические методы борьбы с гнусом и другими паразитами и переносчиками возбудителей болезней человека и животных, разрабатываются пока очень слабо. Исследования фактически только начинаются и важно дать им надлежащее развитие.

Во многих случаях самыми эффективными, в особенности при наличии современных высокотоксичных инсектицидов и хорошей аппаратуры являются химические средства борьбы с гнусом. К ним обычно прибегают при массовом размножении гнуса, когда необходимо защитить строителей гидроэлектростанций или других объектов. Для уничтожения личинок мошек иногда проводят затравку рек химическими препаратами (ДДТ и др.), а для уничтожения всего комплекса гнуса — обрабатывают территорию вокруг объекта.

Но такие средства в широких масштабах невозможно использовать в условиях Украины, учитывая большую плотность населения, очень густую сеть рек и иных водоемов. Применение их привело бы к загрязнению окружающей среды и создало бы серьезную угрозу для здоровья людей. Необходимо учитывать также и другие, иногда довольно неожиданные обстоятельства. В частности, у комаров известно порциальное отрождение личинок: их эмбриональное развитие заканчивается в разные сроки и, вероятно, может растягиваться на месяцы и даже на годы. Поэтому в местах размножения комаров всегда имеются определенные запасы их яиц. Если химическими средствами уничтожить отродившихся личинок или взрослых комаров, то численность популяций может сравнительно быстро восстановиться за счет диапаузирующих яиц. В результате нарушатся темпы дальнейшего размножения и комаров, и их энтомофагов. Паразиты и хищники, очевидно, почти полностью будут уничтожены, а комары и, возможно, другие компоненты гнуса, получат выгодные условия для массового размножения, и потребуются повторные химические обработки. Проведению массовых химических обработок препятствуют неравномерность распределения гнуса в водоемах разных типов. Часто основными резерватами гнуса являются небольшие водоемы, которые могут даже не попасть в обрабатываемую зону.

Таким образом, необходимо разрабатывать и применять иные, более эффективные и менее опасные для человека и окружающей среды способы защиты от гнуса. Это в первую очередь — биологические методы с применением в ряде случаев и химических средств, в т. ч. инсектицидов, но в разумных масштабах. Мы имеем в виду прежде всего необходимость разработки приемов использования химических стерилизаторов, гормональных препаратов, репеллентов и других биологически активных веществ.

Успехи, достигнутые за последние годы в борьбе с вредными насекомыми методом половой стерилизации, открывают обнадеживающие перспективы его использования для подавления массовых размножений отдельных компонентов гнуса. Как известно, применение стерилизации для регулирования численности вредных организмов можно осуществить двумя путями: выпуская стерилизованных особей в природные популяции или стерилизуя насекомых непосредственно в местах их обитания. Метод выпуска, или, как его теперь называют, метод Кюрасао, предполагает предварительное искусственное размножение и стерилизацию выпускаемых насекомых и, следовательно, тесно связан с решением проблемы массового разведения, о чем уже говорилось выше. Кроме того, как показали первые производственные опыты, проведенные в США и Индии, необходимо еще обстоятельно изучить ряд вопросов, связанных с миграцией, разлетом и другими аспектами поведения комаров (Брек, Смит, 1971; Рукавишников, 1966). Стеризилация природных популяций кровососов представляется более перспективной (хотя она и не исключает применения метода выпуска). Надо стремиться получить химические стерилизаторы, малотоксичные для теплокровных и достаточно эффективные против членистоногих. Наиболее интересными в этом отношении являются исследования по гормональной стерилизации (Рукавишников, 1971).

Большой интерес представляют также поиски возможностей использовать для борьбы с гнусом, и в первую очередь с кровососущими комарами, хромосомные транслокации, рецессивные летальные мутации, цитоплазматическую несовместимость, а также т. н. бездиапаузные расы насекомых (Рукавишников, 1971).

Важна и разработка способов индивидуальной защиты человека и животных от нападения кровососов, и в первую очередь — поиск эффективных репеллентов. Ассортимент репеллентных средств, выпускаемых нашей промышленностью, пока еще очень ограничен. К тому же защитное действие многих репеллентов и составов, изготавляемых на их основе, непродолжительно: они быстро испаряются, смываются потом и т. д. Поэтому наряду с синтезом новых отпугивающих средств необходимо искать пути пролонгирования защитного действия репеллентных препаратов.

Наиболее же эффективной будет комплексная интегрированная система борьбы с гнусом с обязательным учетом специфики местных условий и возможных экологических последствий. Необходимо постоянно помнить и об охране и рациональном использовании природных ресурсов. Вот почему подготовка кадров специалистов, в т. ч. и инженеров-биологов, которые принимали бы участие в проектировании и эксплуатации различных гидротехнических сооружений,— одна из важных задач, без решения которых проблема гнуса в нашей республике не может быть полностью разрешена.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев Е. В. 1970. К вопросу изменения видового состава кровососущих комаров Степного Крыма под влиянием орошения водами Днепра. В сб.: «Пятая межвузовская зоогеографическая конференция». Казань.

Васильева В. Л. 1967. Арбовирусные инфекции на Украине. Врачебное дело, № 5.

Виноградская О. Н. 1969. Географическое распространение комаров — переносчиков инфекций. М.

Крышталь А. Ф. 1971. Главнейшие вопросы развития прикладной энтомологии на Украине. Вестн. зоол., № 6.

Левкович Е. Н., Карпович Л. Г., Засухина Г. Д. 1971. Генетика и эволюция арбовирусов. М.

Ля Брек, Смит К. 1971. Генетические методы борьбы с вредными насекомыми (хемостерилизация насекомых). М.

Леса СССР, т. III. 1966. М.
Маркевич О. П., Бошко Г. В., Емчук Е. М., Шевченко Г. К. 1964. Кровосисні членистоногі, їх медико-ветеринарне значення та заходи боротьби. К.
Малая медицинская энциклопедия, т. I.
Олсуфьев Н. Г., Дунаева Т. Н. 1970. Природная очаговость, эпидемиология и профилактика туляремии. М.
Павловский Е. Н. 1948. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней, т. II. М.—Л.
Его же. 1964. Природная очаговость трансмиссивных болезней. М.—Л.
Петрищева П. А. (ред.) 1967. Биологические взаимоотношения кровососущих членистоногих с возбудителями болезней человека. М.
Петрищева П. А., Олсуфьев Н. Г. (ред.). 1969. География природно-очаговых болезней человека в связи с задачами их профилактики. М.
Рубцов И. А. 1967. Естественные враги и биологические методы борьбы против насекомых медицинского значения. М.
Рукавишников Б. И. 1966. Лучевая и химическая стерилизация вредных насекомых. В кн.: «Итоги науки. Зоология». М.
Его же. 1971. Современное состояние проблемы стерилизации насекомых. В кн.: «Генетические методы борьбы с вредными насекомыми». М.
Руководство по микробиологии, клинике и эпидемиологии инфекционных болезней. 1968. т. IX. М.
Тарасов В. В. 1972. Тропические болезни и их профилактика. Изд-во МГУ.
Українська Радянська Енциклопедія, т. 17. 1965. Рослинний світ. К.
Шевченко А. К. 1971. Кровососущие мокрецы (Diptera, Ceratopogonidae, Leptoconopidae) Украины. Автореф. докт. дисс. К.
Эндрюс К. 1969. Естественная история вирусов. М.